

Original document

ALUMINUM ALLOY FOR FORGING HAVING SUPERIOR STRENGTH AND COLD FORGEABILITY

Patent number: JP60174845
Publication date: 1985-09-09
Inventor: ASANO KAZUHIKO; TSUJI YOSHIHIRO; SHIMADA MAKOTO
Applicant: KOBE STEEL LTD
Classification:
- international: C22C21/06
- european:
Application number: JP19840029403 19840218
Priority number(s): JP19840029403 19840218

[View INPADOC patent family](#)

Abstract of JP60174845

PURPOSE:To obtain the titled non-heat-treatment type Al alloy by adding prescribed amounts of Mg, Zn, Cu, Ti and B to Al. **CONSTITUTION:**This Al alloy consists of, by weight, 4.0-6.0% Mg, 0.5-2.0% Zn, 0.05-0.8% Cu, 0.001-0.10% Ti, 0.0001-0.01% B and the balance Al or further contains one or more among $\leq 0.3\%$ Zr, $\leq 0.3\%$ Cr, $\leq 1.0\%$ Mn and $\leq 0.01\%$ Be. The alloy is a non-heat-treatment type Al alloy having about 30kg/mm.² tensile strength and higher strength and cold forgeability than 5056 alloy as a non-heat-treatment type Al alloy. This Al alloy can be used as the material of a rod or a coil of a small diameter such as a metallic fitting of a brake hose for an automobile in place of iron by extrusion.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-174845

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月9日

C 22 C 21/06

6411-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金

⑯ 特 願 昭59-29403

⑰ 出 願 昭59(1984)2月18日

⑱ 発 明 者 浅 野 和 彦 下関市長府黒門東町3番地
⑱ 発 明 者 辻 美 紘 下関市長府印内町1番地
⑱ 発 明 者 嶋 田 誠 山口県厚狭郡山陽町大字山川2490番地
⑲ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
⑳ 代 理 人 弁理士 丸 木 良 久

明 細 書

1. 発明の名称

強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金

2. 特許請求の範囲

(1) Mg 4.0~6.0wt%(6.0wt%を含まず)、

Zn 0.5~2.0wt%、Cu 0.05~0.8wt%、

Ti 0.001~0.10wt%、B 0.0001~0.01wt%

を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金。

(2) Mg 4.0~6.0wt%(6.0wt%を含まず)、

Zn 0.5~2.0wt%、Cu 0.05~0.8wt%、

Ti 0.001~0.10wt%、B 0.0001~0.01wt%

を含有し、かつ、

Zr 0.3wt%以下、Cr 0.3wt%以下、

Mn 1.0wt%以下、Be 0.01wt%以下

の中から選んだ1種或いは2種以上を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金。

3. 発明の詳細な説明

本発明は強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金に関する。

従来、アルミニウム合金の押出、抽伸した棒または管からの削り出しにより製品を作製していたのが、現状の市場の動向として冷間鍛造により製品を作製する方向になってきており、そのため、強度および冷間鍛造性のよい冷間鍛造用のアルミニウム合金が要求されてきており、特に、省エネルギーとコストダウンの見地から、熱処理型のアルミニウム合金よりも非熱処理型の冷間鍛造用のアルミニウム合金が要求され、さらに熱処理型アルミニウム合金の強度と同等かそれ以上の高い強度、例えば、引張強さ30Kg/mm²以上であり、かつ、良好な冷間鍛造性を有する非熱処理型のアルミニウム合金が求められている。さらに、特に、押出しによる小径棒または小径コイル、例えば、自動車ブレーキホース金具用の連続冷間鍛造用のアルミニウム合金の要求がある。

本発明者は、上記に説明したような市場の動向

および要求に鑑み、鋭意研究の結果、熱処理型アルミニウム合金に匹敵する強度を有し、優れた冷間鍛造性を有する非熱処理型のアルミニウム合金を開発したのであり、即ち、引張強さが30Kg/mm²以上であり、また、非熱処理型アルミニウム合金としての5056合金よりも強度が高く、かつ冷間鍛造性の良好な非熱処理型アルミニウム合金で、自動車ブレーキホース金具材として使われてきた鉄材に代えて使用することができ、変形抵抗も極めて小さいという強度の冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金を開発したのである。

本発明に係る強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金は、

(1) Mg 4.0~6.0wt%(6.0wt%を含まず)、

Zn 0.5~2.0wt%、Cu 0.05~0.8wt%、

Ti 0.001~0.10wt%、B 0.0001~0.01wt%を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする強度と冷間鍛造性に優れた冷間鍛造用アルミニウム合金を第1の発明とし、

(2) Mg 4.0~6.0wt%(6.0wt%を含まず)、

4.0~6.0wt%とする。

ZnはMgと同様に変形能を害することなく強度を上昇させる元素であり、含有量が0.5wt%未満では必要な強度および変形能を得ることができず、また、2.0wt%を越えて含有されると変形能を害し、耐蝕性を著しく劣化させる。よって、Zn含有量は0.5~2.0wt%とする。

Cuは強度を上げる元素であり、含有量が0.05wt%未満では必要な強度が得られず、また、0.8wt%を越えて含有されると耐蝕性を著しく害し、押出性をも害する。よって、Cu含有量は0.05~0.8wt%とする。

Ti、Bは鋳塊もしくは押出材の結晶粒を微細化し鍛造性(主として変形能)を良好にする元素であり、Ti 0.001wt%未満、B 0.0001wt%未満ではこのような効果は少なく、また、Ti 0.10wt%、B 0.01wt%を越えて含有されるとAlと巨大な金属間化合物を生成して鍛造性を害する。よって、Ti含有量は0.001~0.10wt%、B含有量は0.0001~0.01wt%とする。

Zn 0.5~2.0wt%、Cu 0.05~0.8wt%、

Ti 0.001~0.10wt%、B 0.0001~0.02wt%

を含有し、かつ、

Zr 0.3wt%以下、Cr 0.3wt%以下、

Mn 1.0wt%以下、Be 0.01wt%以下

の中から選んだ1種或いは2種以上を含有し、残部が実質的にAlからなることを特徴とする強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金を第2の発明とする2つの発明よりなるものである。

本発明に係る強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金(以下単に本発明に係るアルミニウム合金ということがある。)について詳細に説明する。

まず、本発明に係るアルミニウム合金の含有成分および成分割合について説明する。

Mgは変形能を害することなく強度を上昇させる元素であり、含有量が4.0wt%未満では必要な強度を得ることができず、また、6.0wt%(6.0wt%を含まず)を越えて含有されると通常の押出では押出が不可能である。よって、Mg含有量は

Zr、Cr、Mnは強度を高めるが鍛造性を害するので、夫々の含有量はZr 0.3wt%以下、Cr 0.3wt%以下、Mn 1.0wt%以下にする必要があり、これらの含有量を越えるとAlと巨大な金属間化合物を生成し鍛造性を害する。よって、Zr含有量は0.3wt%以下、Cr 0.3wt%以下、Mn 1.0wt%以下とする。

Beは鍛造性を付与するためおよび溶湯溶解時のMgの酸化減失防止のために含有させる元素であり、含有量が0.01wt%を越えると溶解時ヒュームのため有害となる。よって、Be含有量は0.01wt%以下とする。

次に、本発明に係る強度と冷間鍛造性に優れたアルミニウム合金の実施例を説明する。

実施例

第1表の含有成分および成分割合のアルミニウム合金を常法に従って溶解鋳造し、155mmφの鋳塊とした後、475℃の温度で8時間の均質化処理を行ない、450~470℃の温度において押出加工を行なって18mmφの丸棒とし、押出の

ままおよび350℃の温度で2時間の完全軟質化焼鈍を行なったものとを引張試験および15φ×15Ⅱの円柱状試料を用いた冷間落槌試験を実施した。この冷間落槌試験により鍛造性を変形抵抗および割れの発生する限界割れ加工率で調べた。

その結果を第2表に示す。

この第2表から明らかなように、本発明に係るアルミニウム合金においては押出後完全軟質化焼鈍したものよりむしろ押出のままのアルミニウム合金が強度、冷間鍛造性、特に変形能のバランスの点で優れたものが得られた。現在使用されている5056合金より優れていることがわかる。

そして、目標とする引張強さ30Kg/mm²以上で冷間鍛造性(限界割れ加工率75%以上)のものが押出のままの状態で容易に製造することができた。実際に自動車用のブレーキホース口金材を冷間鍛造しても割れが発生せず良好な鍛造性を有していることが確認された。

この実施例からわかるように、本発明に係る強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用押出アルミニウム

合金は、比較合金、5056合金および熱処理したアルミニウム合金に比較し、強度も高く、かつ、冷間鍛造性にも優れ、特に変形能が高いという効果を有している。

第 1 表

	No.	化 学 成 分 (重量%)										
		Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	Zr	B	Be
本 発 明 合 金	1	0.1	0.06	0.15	—	5.0	2.0	—	0.03	—	0.005	0.001
	2	0.50	"	"	—	"	1.0	—	"	—	"	"
	3	"	"	"	0.20	4.0	"	—	"	—	"	"
	4	"	"	"	—	"	"	—	"	0.15	"	"
	5	"	"	"	—	5.0	1.0	0.10	"	—	"	"
比 較 合 金	6	—	"	"	—	"	—	—	"	—	"	"
	7	—	"	"	—	"	1.0	—	"	—	"	"
	8	0.05	"	"	0.05	"	—	0.05	"	—	"	"

比較合金8・・・5056合金

第 2 表

		F (押出のまま)					O (350℃×2Hr)				
		機械的性質			鍛造性		機械的性質			鍛造性	
		σ_B (Kg/mm ²)	$\sigma_{0.2}$ (Kg/mm ²)	δ (%)	変形抵抗 (Kg/mm ²)	限界割れ加 工率 (%)	σ (Kg/mm ²)	$\sigma_{0.2}$ (Kg/mm ²)	δ (%)	変形抵抗 (Kg/mm ²)	限界割れ加 工率 (%)
本 発 明 合 金	1	31.0	13.7	40.5	41.2	81.5	28.0	9.8	30.0	37.3	82.5
	2	32.6	14.6	39.0	42.0	80.0	30.5	10.4	30.0	38.1	80.5
	3	30.0	12.5	36.0	40.1	76.5	27.5	10.0	29.8	36.5	80.5
	4	33.5	17.8	29.2	41.2	81.0	29.2	13.6	27.0	36.7	82.5
	5	32.8	15.1	35.2	42.4	78.0	30.8	11.0	28.2	38.6	79.0
比 較 合 金	6	25.8	10.2	37.0	34.8	>92	25.6	10.3	37.0	34.0	>92
	7	27.2	11.2	38.5	36.2	86.5	27.1	10.7	37.0	35.0	87.5
	8	27.0	10.6	32.0	40.0	84.0	27.0	10.6	32.0	34.0	83.5

比較合金8・・・5056合金

以上詳細に説明したように、本発明に係る強度と冷間鍛造性に優れた鍛造用アルミニウム合金は上記の構成を有しているものであるから、熱処理型アルミニウム合金と同等程度の高い強度を持ち、かつ強度が高いのに良好な冷間鍛造性があり、さらに、例えば、自動車ブレーキホース金具用の連続冷間鍛造用のアルミニウム合金として好適であるという効果を有するものである。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-174845

(43)Date of publication of application : 09.09.1985

(51)Int.Cl.

C22C 21/06

(21)Application number : 59-029403

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 18.02.1984

(72)Inventor : ASANO KAZUHIKO

TSUJI YOSHIHIRO

SHIMADA MAKOTO

(54) ALUMINUM ALLOY FOR FORGING HAVING SUPERIOR STRENGTH AND COLD FORGEABILITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the titled non-heat-treatment type Al alloy by adding prescribed amounts of Mg, Zn, Cu, Ti and B to Al.

CONSTITUTION: This Al alloy consists of, by weight, $4.0W < 6.0\%$ Mg, $0.5W < 2.0\%$ Zn, $0.05W < 0.8\%$ Cu, $0.001W < 0.10\%$ Ti, $0.0001W < 0.01\%$ B and the balance Al or further contains one or more among $\leq 0.3\%$ Zr, $\leq 0.3\%$ Cr, $\leq 1.0\%$ Mn and $\leq 0.01\%$ Be. The alloy is a non-heat-treatment type Al alloy having about 30kg/mm² tensile strength and higher strength and cold forgeability than 5056 alloy as a non-heat-treatment type Al alloy. This Al alloy can be used as the material of a rod or a coil of a small diameter such as a metallic fitting of a brake horse for an automobile in place of iron by extrusion.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office